

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-185232
(43)Date of publication of application : 27.07.1993

(51)Int. Cl. B23K 9/133

(21)Application number : 04-023295 (71)Applicant : NIPPON STEEL WELD PROD & ENG CO LTD
(22)Date of filing : 14.01.1992 (72)Inventor : FUKUDA EIICHI

(54) WIRE FOR WELDING INCORPORATED IN PAIL-PACK

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the meandering of welding bead caused by the swing of a wire, because the swing of the welding wire incorporated in a pail-pack paid out of the torch at the time of welding is large in comparison with a reel winding wire.

CONSTITUTION: In the welding wire incorporated in the pail-pack, the cross section of the wire has the shape of ellipse or in similar to ellipse, and further, this shape is in the range of $0.002 \leq (a-b)/\text{the nominal wire diameter} \leq 0.006$ at the time of using (a) for the major axis and (b) for the minor axis and further, the directional change of the major axis (a) in the wire at the time of paying out from the pail-pack is within 60° angle per 3m of the wire length.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) ; 1998, 2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成5年(1993)7月27日

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(74)代理人 弁理士 萩原 康弘

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベイルバックに装填された大容量ワイヤにおいて、ワイヤ横断面が楕円若しくは楕円に類似した形状をなし、さらにこの形状が長径 a 、短径 b の楕円として、 $0.002 \leq (a-b)/\text{公称線径} \leq 0.006$ の範囲にあり、かつベイルバックから引き出したときのワイヤにおいて長径 a の方向変化がワイヤ長3m当たりに対し60度以内であることを特徴とするベイルバック入り溶接用ワイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動溶接用ワイヤに係るもので、さらに詳しくはベイルバック等に装填された大容量溶接用ワイヤに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、溶接用ロボットの普及に代表されるように、溶接の自動化、省力化、無人化が一段と推進されている。この場合の溶接用ワイヤは、例えば100kg以上の単位重量に装填された通常ベイルバックと呼ばれる巻形態のワイヤが使用されている。この大重量単位装填ワイヤは、従来の10kg単位巻に比べてワイヤ交換に必要な回数減少が図られ、長時間の連続溶接が可能となることから、今後ますますの適用拡大が予想される。

【0003】このような溶接ロボットなど自動化された使用条件環境で要求されるワイヤへの性能は、溶接のターゲット性すなわち、ワイヤの狙い位置が安定しかつ高精度の溶接が維持でき、さらに溶接部材へのワイヤ狙い初期設定に対して、常に精度よく連続して再現できることが必須となっている。ワイヤ狙い精度及び安定性を高めるために通常はワイヤに曲がりを付与しない直線のままでバックに装填する4法がとられている。しかしベイルバックに装填されたワイヤは、溶接部材からかなり距離の離れた箇所に置かれて使用される場合が多い。従ってワイヤは時として6mを超える長いコンジットケーブルを経て使用され、この間幾多の方向性の異なった曲線部を通過するため、この曲線部で付与された小さな曲がりによってチップ先端に達した時のワイヤには方向及び曲率の異なった様々うねりを生ずる。このうねりは溶接時のワイヤ狙いの安定性を阻害することから、ワイヤには曲がり難い性能が求められる。

【0004】この対策手段として、ワイヤ剛性を高める方法が一般的にとられ、効果をあげている。しかしワイヤの剛性を高める事によりワイヤの直線性が改良されるが、一方溶接トーチの給電チップとワイヤ間の接触点が不安定となって通電性が不安定となり易くなる。また別の手段として、例えば溶接用ワイヤの送給性改良を狙ったものではあるが、特開昭51-105949号公報あるいは特開昭55-147497号公報に開示されるようにワイヤ断面形状を異形にすることも検討されたが、

一般的に使用されている溶接用チップは真円筒状になっているため使用できず、特別にワイヤ断面形状に合わせた特別品となり、コスト的に問題があった。

【0005】このように、種々の技術提案があるものの依然として、前述のような連続自動溶接における課題解決の要求は残されているのが現状である。これは溶接ロボット化の進展に伴い、より高電流、より精密化が急速に高まった結果によるものである。

【0006】

- 10 【発明が解決しようとする課題】本発明は上記ベイルバック入りワイヤの問題点を解決し、溶接トーチから出たワイヤのターゲット性を安定に維持することを課題とする。特に溶接用ワイヤの需要家においては格別な新たな手段を講ずることなく、ワイヤそれ自体の特性の改良によりこれを実現することを目的とする。

【0007】

- 20 【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するものであって、ベイルバックに装填された大容量ワイヤにおいて、ワイヤ横断面が楕円若しくは楕円に類似した形状をなし、さらにこの形状が長径 a 、短径 b の楕円として、 $0.002 \leq (a-b)/\text{公称線径} \leq 0.006$ の範囲にあり、かつベイルバックから引き出したときのワイヤにおいて長径 a の方向変化がワイヤ長3m当たりに対し60度以内であることを特徴とするベイルバック入り溶接用ワイヤである。

【0008】

- 30 【作用】以下に本発明になるベイルバックに装填された自動溶接ワイヤを上記構成とした理由について詳細に説明する。本発明者は溶接用ワイヤのターゲット性について種々検討した結果、スプールに巻かれたワイヤのターゲット性がベイルバックに装填されたワイヤに比べ極めて良好であることが判明した。その原因はスプールに巻かれたワイヤの巻きぐせが一方向にあるためである。それに対しベイルバックに装填されたワイヤのくせは特別の方向性がないため、長いコンジットケーブルを経て使用される場合幾多の方向性の異なった曲線部を通過する間にこの曲線部で付与された小さな曲がりによって、チップ先端に達した時のワイヤには方向及び曲率の異なった様々うねりを生ずるからである。

- 40 【0009】ベイルバック入りのワイヤについてスプール巻きと同様な一方向の巻きぐせをわざとつけることも考えられるが、これは困難である。すなわち溶接時にベイルバックからワイヤを引き出すと1ターン当り360度の振れがワイヤに生ずるため、これを相殺するための逆の振れをあらかじめワイヤに与えながらベイルバックに充填している。このため一定方向の巻きぐせをつけた状態を維持してベイルバックにワイヤを装入することは困難である。このようにベイルバック入りのワイヤにはターゲット性の確保に関して特別の問題が存在するのである。

【0010】そこで種々検討を重ねた結果、ワイヤの断面形状をわずかに楕円形にすることにより、ベイルバックに充填されたワイヤをカーブドトーチあるいはストレートトーチで使用した場合でもワイヤの出る方向を一定にすることができることをつき止めた。すなわち、ワイヤ横断面の短径の方向に曲げる方が大きな力を必要としないため、長いコンジットケーブルを経て使用される場合にも常に短径の方向に曲がるため、溶接用トーチからワイヤが出る場合、常に一定方向に曲がるからである。

【0011】次にワイヤの横断面形状を長径 a 、短径 b の楕円として $0.002 \leq (a-b)/\text{公称線径} \leq 0.006$ と限定した理由について述べる。 $(a-b)/\text{公称線径} < 0.002$ の場合、ワイヤ横断面形状の楕円がほとんど円と同じになり、ベイルバックに装填された場合、ワイヤの方向性が定まらず溶接されたビードが蛇行を起こすなどの欠陥を生じる。

【0012】一方、 $0.006 < (a-b)/\text{公称線径}$ の場合、ワイヤ横断面形状が楕円となりベイルバックに装填し、溶接を実施した場合、ワイヤの方向性が良くターゲット性は優れている。しかしながら、異形度が大きい為、一般の溶接用チップでは使用できず、特別ワイヤ形状に合わせた溶接用チップが必要となりコストが高くなるという欠点がある。

【0013】ところで、良好なターゲット性を得るためには必ずしも断面が完全な楕円形である必要はなく、例えば卵形の様な形状あるいは真円を一方向的に圧縮した様な形状であっても良いことが判った。従って、本発明ワイヤは上記形状を含む広義の楕円形状であればよい。

【0014】次にワイヤの長径 a の方向がワイヤ長さ3m当りに対し60度以内の変化と限定した理由について述べる。ベイルバックから送給機及びコンジットケーブルを経て溶接用チップからワイヤが出る場合、ワイヤは短径方向に曲がりやすいため自然とカーブドトーチの曲がり方向とワイヤ短径方向は同一平面上にあることになる。またカーブドトーチを使用しない場合においても、コンジットケーブルの最終曲線部とワイヤ短径方向は同一平面上にあることになる。

【0015】しかしながらワイヤの長径方向がワイヤ長さ3m当り60度を越えて変化する場合、ワイヤの短径方向とカーブドトーチあるいはコンジットケーブル最終曲線部とを同一平面上に保とうとするため、ねじり応力が溶接用トーチ、あるいはコンジットケーブル内で残留する。溶接を行い、ワイヤが供給されるに従ってワイヤのねじり応力が増加して、ある時点でワイヤが溶接用チップ出口で反転する為にアーク位置が瞬間的に変化してビード蛇行に発展する。

【0016】一方、ワイヤの長径方向の変化がワイヤ長さ3m当り60度以下の場合、残留ねじり応力が微量である為に特にワイヤが反転するなどの変化がなくビード蛇行に発展することはなかった。

【0017】ワイヤの長径方向を測定する方法としては以下の測定方法に従った。すなわち、図1に示すようにベイルバックよりワイヤ W をワイヤぐせを付けない様に3mの長さ取り出し、自然な状態で平面上に置き約20cm毎にワイヤ線径を測定し、ワイヤ長径方向を10度単位で決定した。 W は各位置でのワイヤの断面図であるが(楕円の程度は極めて誇張してある)、たとえばワイヤの置かれた平面方向を基準点 X としてこれからのワイヤ長径方向 A の角度を θ とすると、 θ が測定位置 θ_1 、 θ_2 、 \dots で変わらなければワイヤ長径 a の方向変化はないことになる。 θ の各位置での測定結果でもっともワイヤ長径方向が異なる θ の値の2点の差をワイヤ3m当りのワイヤ方向変化とした。

【0018】ワイヤ長径 a の方向変化を制御する手段であるが、先にも述べたようにベイルバックに装填されるワイヤには振りが付与されている。ワイヤに与えられた振りと溶接時にベイルバックから引き出されるとき生ずる振りとがちょうど相殺するならばベイルバックへのワイヤ充填装置に入る前においてワイヤの長径方向を一定にしておけばすむが通常はこれだけの手段では不足である。

【0019】図2はベイルバックへのワイヤ装填装置の原理図である。ワイヤ W は送給ロール11によりベイルバック1内に送り込まれるが、ガイドパイプ12を回転13させることによりワイヤに振りを与えつつ装填する。14はワイヤをガイドする支持筒で図示しない装置により非回転に支持されている。支持筒14には突出部材15が取り付けられワイヤを偏心した状態でベイルバックに充填する。そしてベイルバックを載せたターンテーブル16をゆっくり回転17することにより偏心方向が少しずつずれるのでワイヤが交叉して積層され、からみ合うのを防止できる。

【0020】このようにガイドパイプ12の1回転につき360度の振りが与えられるが、ベイルバックがターンテーブル16により回転しているのでこれとずれが生ずる。一般にはターンテーブルはガイドパイプと逆方向に回転され、振りはたとえば240から270度となり、360度からの振りの不足量は1ターン当り90から120度となる。200kg入りのベイルバックの場合1ターンの長さは約1.4mであるから3mのワイヤ長さでは溶接時ワイヤを引き出したとき、上記不足量のため190から260度の振りが生ずる。

【0021】このためこの場合、本発明の条件である長径 a の方向変化をワイヤ長3m当り60度以内にするには別の手段が必要となる。断面を楕円にするにはたとえば楕円穴のダイスを使用して伸線するが、このときダイスを回転させつつ伸線すれば長径 a のワイヤ横断面に対する方向を変化させうる。このような手段により、本発明の条件を満足するようにワイヤ横断面の楕円の長径方向を制御可能である。

【0022】本発明の効果はフラックス入りワイヤの場合も全く同様にターゲット性の向上を実現できた。なお本発明になるフラックス入りワイヤは内部に充填するフラックスの種別には全く影響を受けないためその用途にかかわらず適用することができる。またワイヤの外皮材についても一般の軟鋼はもちろん、低合金鋼から高合金鋼まで用途により自由に選定することができる。

【0023】

【実施例】次に実施例を用いて本発明の効果をさらに具体的に説明する。図3に示す如くベイルバック1とワイヤ送給機3とを3mのコンジットケーブル2で結び、さらにワイヤ送給機から図示する通り6mのコンジットケ

*ケーブル5の中央部に直径300mmのループ5a(2回り)及びループ方向を90度変えて同じく直径300mmのループ5b(1回り)を形成すると共に先端付近に半径100mmの3つのカーブ5cを形成し、先端にカーブドーチ6を取り付けた。ベイルバック1に装填された各供試ワイヤをコンジットケーブル内に送り込み、ワイヤWを溶接用チップ7の先端から150mm突出させた場合におけるワイヤ先端の振れlの大小によりターゲット性の良否を判断した。

【0024】

【表1】

区分	番号	ワイヤ区分	公称線径 (mm)	(a-b) 公称線径	ワイヤ角度 変化(度)	送給性	ターゲット 性
本 発 明	1	フラックス入り	1.4	0.002	0	○	○
	2	ソリッド	1.2	0.002	60	○	○
	3	ソリッド	1.2	0.003	0	○	○
	4	フラックス入り	1.2	0.003	30	○	○
	5	ソリッド	1.4	0.004	30	○	○
	6	ソリッド	1.2	0.006	60	○	○
比 較 例	7	ソリッド	1.2	0	30	○	×
	8	フラックス入り	1.4	0	120	○	×
	9	ソリッド	1.6	0	190	○	×
	10	フラックス入り	1.2	0.001	0	○	△
	11	ソリッド	1.4	0.001	30	○	△
	12	フラックス入り	1.6	0.001	60	○	×
	13	ソリッド	1.6	0.002	120	○	×
	14	フラックス入り	1.4	0.005	90	○	×
	15	フラックス入り	1.2	0.005	120	○	×
	16	ソリッド	1.2	0.006	90	○	×
	17	ソリッド	1.4	0.007	30	×	○
	18	フラックス入り	1.2	0.007	90	×	×
	19	ソリッド	1.4	0.010	0	×	○
	20	ソリッド	1.2	0.014	30	×	○

【0025】ワイヤの先端の振れは200本を連続的に送給し、150mm離れた平均指示点Pから各々の指示点までのlの平均値Xbarで表し、表1においてXbarが2mm以下のを丸、Xbarが2~5mmのを三角、Xbarが5mm以上のを×と示した。尚ワイヤ送給性の評価は送給ロールにかかわる送給抵抗値が4kg以下であるものを良好(丸)4kgを超えるものを不良(×)と判断し表1に夫々示した。

【0026】また、実施例で使用したワイヤはワイヤの

横断面長径a及び短径bで表わされる(a-b)/公称線径が異なりかつ、ワイヤの長径方向を種々変化させた多数のソリッドワイヤ及びフラックス入りワイヤを製造し、夫々について製品ワイヤとしてのターゲット性を調べた。その結果を(a-b)/公称線径の値、ワイヤ3m当りの長径aの方向の変化(ワイヤ角度変化)、公称線径とともに表1に一括して示す。

【0027】表1からも明らかな様に(a-b)/公称線径の値が0.002未満のものは概してターゲット性

7

が劣る。一方0.006を超えるものは市販の真円筒状チップでは送給性が劣るが、これに対して0.002～0.006の適正範囲にあり、かつワイヤ長径aの方向がワイヤ横断面に対し60度以内のものは、送給性、ターゲット性共に優れていた。

【0028】

【発明の効果】本発明は以上の様に構成されるが、ペイルバックに装填された大容量ワイヤにおいて、ワイヤの横断面形状の長径短径を特定範囲に設定し、かつ長径の*

8

* 方向変化を限定することにより、市販の真円筒状の溶接チップを用いても、送給性が良好でかつ、ターゲット性良好なる溶接用ワイヤが実現できた。

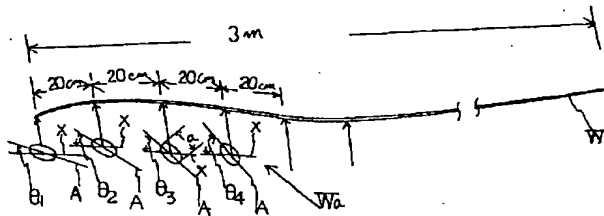
【図面の簡単な説明】

【図1】ワイヤの断面の長径aの方向変化を示す図

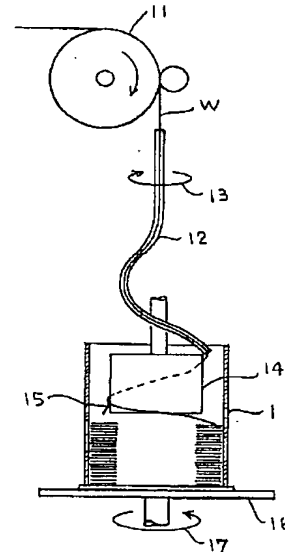
【図2】ペイルバックへのワイヤ装填装置の原理図

【図3】ワイヤのターゲット性及びワイヤの送給性試験方法を示す図

【図1】



【図2】



【図3】

